

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK** (USPTO)

## (12) 公開特許 (A)

(11) 特許出願公開番号

(54) 【発明の名称】 半導体装置、半導体装置の評価解析方法及び半導体装置の加工装置

特開2002-189000

(P2002-189000A)

(全11頁) (5)

審査請求 有

請求項の数 22

(43) 公開日 平成14年 7月 5日 (2002. 7. 5)

(71) 出願人 日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号  
(72) 発明者 北畑 秀樹  
(21) 出願番号 特願2001-116647 (P2001-116647)  
(22) 出願日 平成13年 4月16日 (2001. 4. 16)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-308890 (P2000-308890)  
(32) 優先日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)  
(33) 優先権主張国 日本 (JP)  
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> 識別記号  
G01N 21/956  
H01L 21/66

FI  
G01N 21/956 A  
H01L 21/66 C  
N

テーマコード (参考)

2G061 4M106

※最終頁に続く

### (57) 【要約】

【課題】 裏面解析における分解能を安定的に向上させると共に、微細化の進む半導体装置の解析及び評価を確実かつ容易にする。

【解決手段】 半導体基板表面1aに集積回路が形成された半導体装置に対し、半導体基板裏面1bの所望箇所を加工して半導体半球1cを形成する。この半導体半球1cを固体浸レンズとして高分解能の裏面解析を行う。

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置とその評価解析手法及び半導体装置の加工装置に関する。

### 【特許請求の範囲】

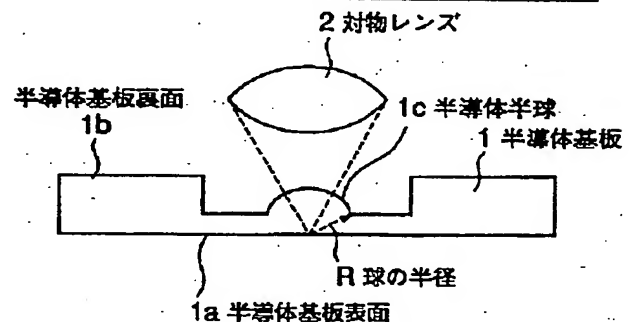
【請求項1】 半導体基板の表面に集積回路が形成された半導体装置において、

前記半導体基板の裏面の一部に、半球状の凸部を半導体基板と一体的に形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記半球状の凸部は、前記半球の一部分を構成していることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 前記半球状の凸部は、前記集積回路の裏面解析を行うための半導体固体浸レンズとして作用することを特徴とする請求項1又は2のいずれか一つに記載の半導体装置。

【請求項4】 前記半導体基板と前記半導体固体浸レンズとは一体化されていることを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。



載の半導体装置。

【請求項5】 前記半球の中心位置が前記半導体基板表面にほぼ一致していることを特徴とする請求項1又は2のいずれか一つに記載の半導体装置。

【請求項6】 前記半導体基板の屈折率を $n$ とし、かつ前記半球の半径を $R$ としたとき、半球の中心位置が半導体基板表面から、 $R/n$ の深さにほぼ一致していることを特徴とする請求項1又は2のいずれか一つに記載の半導体装置。

【請求項7】 前記半球状の凸部は、超半球型の固体浸レンズとして作用することを特徴とする請求項6に記載の半導体装置。

【請求項8】 半導体基板の表面に形成された集積回路を半導体基板の裏面から解析する半導体装置の評価解析

方法において、

半導体基板裏面の所定個所を凸状の半球面又は凸状半球面の一部を成すように加工し、この半球面を固体浸レンズとして利用することにより、半導体裏面から光学的手法により、上記集積回路の評価解析を行うようにしたことを特徴とする半導体装置の評価解析方法。

【請求項9】 前記所定個所は、前記集積回路内の座標データに基づいて指定されることを特徴とする請求項8に記載の半導体装置の評価解析方法。

【請求項10】 前記所定個所は、前記半導体基板の表面又は裏面へのレーザーマーキングで指定されることを特徴とする請求項8に記載の半導体装置の評価解析方法。

【請求項11】 前記半導体基板裏面の所定個所の加工後、半導体基板を透過可能な光を利用した顕微鏡により、半導体基板を通して前記半球の中心近傍の半導体基板表面を観察することを特徴とする請求項8に記載の半導体装置の評価解析方法。

【請求項12】 前記半導体基板裏面の所定個所の加工後に、前記集積回路に対して電気的入力を印加し、前記半球の中心近傍の半導体基板表面で発生する発光を半導体基板を通して検出することを特徴とする請求項8に記載の半導体装置の評価解析方法。

【請求項13】 前記半導体基板裏面の所定個所の加工後に、前記集積回路に対して電気的入力を印加し、前記半導体基板を通して前記半球の中心近傍の半導体基板表面に対し、半導体基板を透過可能なレーザー光を照射して電気的特性の変化を検出することを特徴とする請求項8に記載の半導体装置の評価解析方法。

【請求項14】 半導体基板を研削することにより半導体装置を加工する半導体装置の加工装置において、断面が半円又は半円の一部の形状を成す溝が形成された研削ツールを回転させることにより上記半導体基板を研削して半導体基板裏面の所定個所に凸状の半球又は凸状半球の一部を形成する研削装置と、顕微鏡により半導体基板表面を観察した上で、半導体基板裏面の所定個所を上記研削ツールの回転軸上にアライメントするアライメント機構とを有することを特徴とする半導体装置の加工装置。

【請求項15】 前記顕微鏡が赤外線顕微鏡で、半導体基板裏面から半導体基板を通して半導体基板表面を観察することを特徴とする請求項14に記載の半導体装置の加工装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に応じて半球型の固体浸レンズを構成した場合の結像光学系を示す縦断面図である。

【図2】 本発明の第2の実施の形態に応じて、超半球型

【請求項16】 前記アライメント機構は、半導体基板表面に予め形成されているパターンを基準として、所定個所を前記顕微鏡の視野中心に移動させることを特徴とする請求項14に記載の半導体装置の加工装置。

【請求項17】 前記顕微鏡が可視光顕微鏡の場合、半導体基板に対して、前記研削装置と反対側に前記顕微鏡を配置し、その視野中心を予め研削装置の回転軸に合わせておくことを特徴とする請求項14に記載の半導体装置の加工装置。

10 【請求項18】 前記顕微鏡が半導体基板を透過する赤外光を利用した赤外線顕微鏡の場合、半導体基板裏面から、前記半導体基板表面に形成されているパターンを観察して、所定個所を顕微鏡の視野中心に移動させることを特徴とする請求項14に記載の半導体装置の加工装置。

【請求項19】 断面が半円又は半円の一部の形状を成す溝が形成された研削ツールを回転させることにより、半導体装置を構成する半導体基板を研削して半導体基板裏面の所定個所に凸状の半球又は凸状半球の一部を形成する半導体装置の加工方法において、前記半導体基板の裏面に、前記研削ツールを前記所定個所に誘導するためのガイドを形成しておくことを特徴とする半導体装置の加工方法。

【請求項20】 前記ガイドが、フォトリソグラフィにより、前記半導体基板裏面を加工して形成した前記研削ツールの回転半径とほぼ同じ半径を有する円形の窪みであることを特徴とする請求項19に記載の半導体装置の加工方法。

【請求項21】 前記ガイドは、半導体基板裏面の上方、或いは半導体基板裏面に接触して固定された板に形成された前記研削ツールの回転半径とほぼ同じ半径を有する円形の窪み又は開口穴であることを特徴とする請求項19に記載の半導体装置の加工方法。

【請求項22】 半導体基板を研削することにより半導体装置を加工する半導体装置の加工装置において、断面が半円又は半円の一部の形状を成す溝が形成された研削ツールを回転させることにより上記半導体基板を研削して半導体基板裏面の所定個所に凸状の半球又は凸状半球の一部を形成する研削装置と、

40 前記研削ツールを前記所定個所に誘導するガイドと、前記所定個所を前記ガイドの中央にアライメントするためのアライメント機構とを有することを特徴とする半導体装置の加工装置。

の固体浸レンズを構成した場合の結像光学系を示す縦断面図である。

【図3】 本発明の半導体半球の第一の形成方法を示す斜視図である。

【図4】 本発明の半導体半球加工装置の第一の形態を示

す側面図である。

【図5】本発明の半導体半球加工装置の第二の形態を示す正面図である。

【図6】本発明の半導体半球の第二の形成方法を示す斜視図である。

【図7】本発明の半導体半球の第三の形成方法を示す斜視図である。

【図8】本発明の半導体半球の第四の形成方法を示す斜視図である。

【図9】本発明による裏面解析手法の第一の実施例を示す縦断面図である。

【図10】本発明による裏面解析手法の第二の実施例を示す縦断面図である。

【図11】従来の結像光学系を示す縦断面図である。

【図12】従来技術により半球型の固体浸レンズを構成した場合の結像光学系を示す縦断面図である。

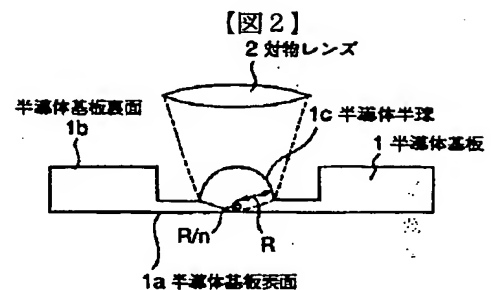
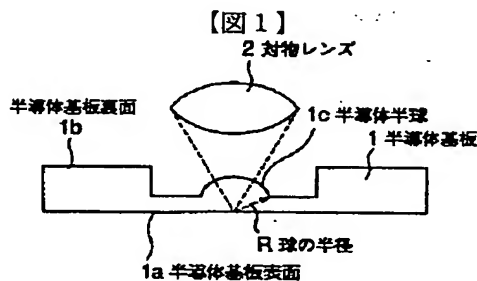
【図13】従来の半球型の固体浸レンズの結像光学系を示す縦断面図である。

【符号の説明】

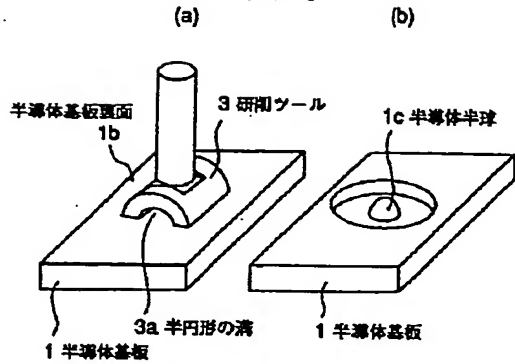
- 1 半導体基板
- 1 a 半導体基板表面
- 1 b 半導体基板裏面
- 1 c 半導体半球
- 1 d 円形溝
- 2 対物レンズ
- 2 a 解析用対物レンズ
- 3 研削ツール
- 3 a 半円形の溝
- 4 透明プレート
- 5 ステージ

- 5 a ベースステージ
- 6 倒立顕微鏡
- 7 顕微鏡
- 8 赤外線カメラ
- 9 半導体チップ
- 9 a 半導体半球
- 10 モールド樹脂
- 11 アイランド
- 12 裏面開口部
- 13 ボンディングワイヤ
- 14 リード
- 15 半導体ウェハ
- 15 a 半導体半球
- 16 ウェハステージ
- 17 プラテン
- 18 マニピュレータ
- 19 プロープ
- 20 観察用対物レンズ
- 21 平凸レンズ
- 22 固体浸レンズ
- 23 試料
- 24 レジスト
- 25 ガラス板
- 25 a ガラス板円形溝
- 26 a, 26 b 固定ネジ
- 27 ステージ
- 28 サブステージ
- 29 ブロック
- 30 ガイド

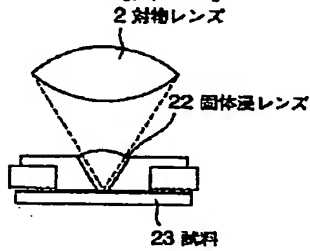
30



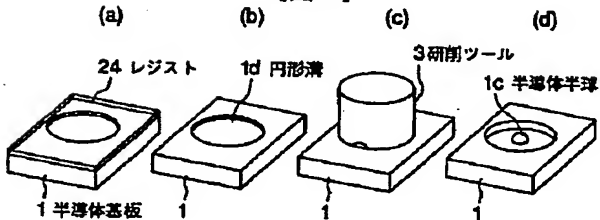
【図3】



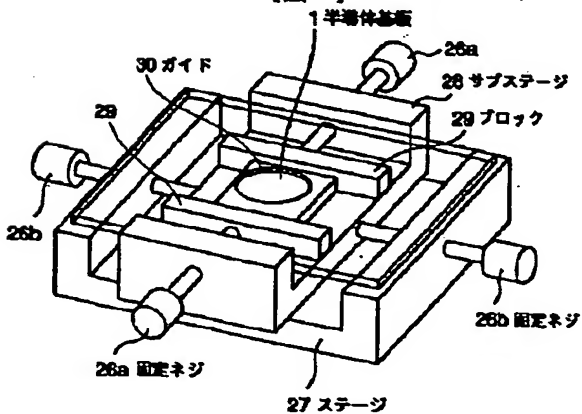
【図13】



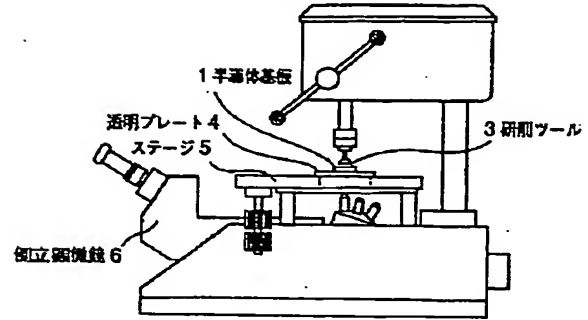
【図6】



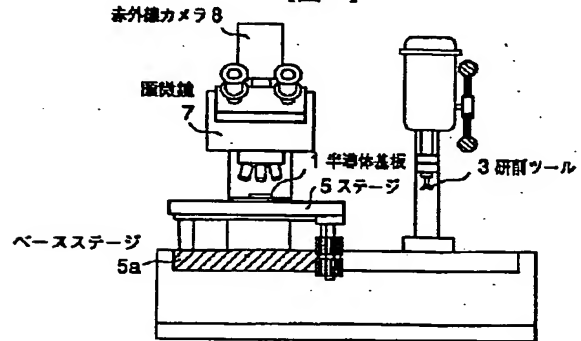
【図8】



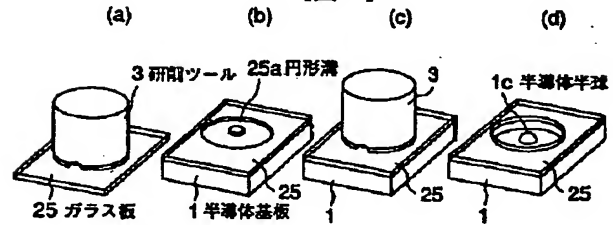
【図4】



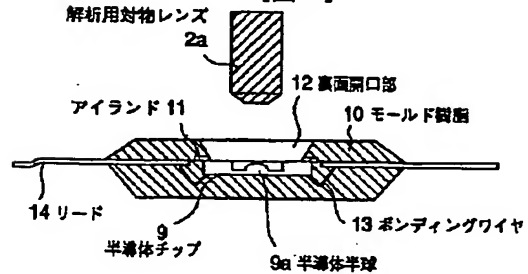
【図5】

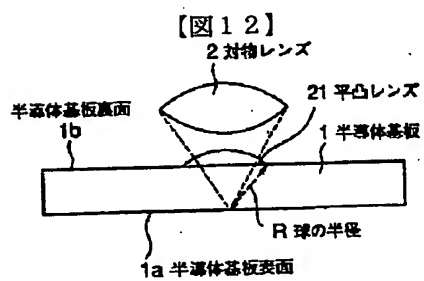
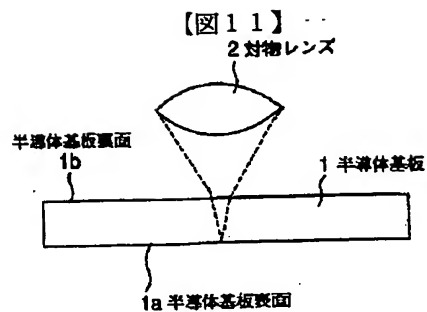
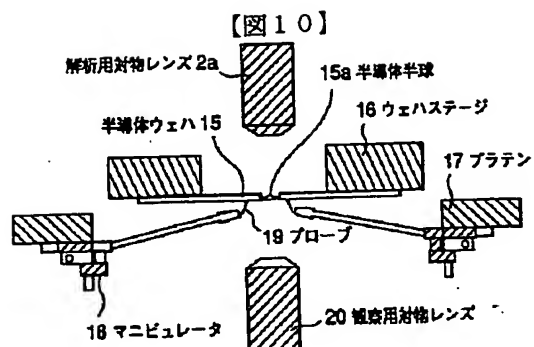


【図7】



【図9】





【第1ページ書誌事項の続き】

Fターム (参考) 2G051 AA51 AB07 AC02 BA06 BA10 BB03 BB09 CA04 CB05 DA07  
4M106 AA01 BA08 CA38 DH13 DH31 DH38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**